

METHOD OF FORMING RESIST PATTERN

Publication number: JP3149808

Publication date: 1991-06-26

Inventor: OKUDA YOSHIMITSU

Applicant: MATSUSHITA ELECTRONICS CORP

Classification:

- International: G03F7/20; H01L21/027; G03F7/20; H01L21/02; (IPC1-7): G03F7/20; H01L21/027

- european: G03F7/20F; G03F7/20T16

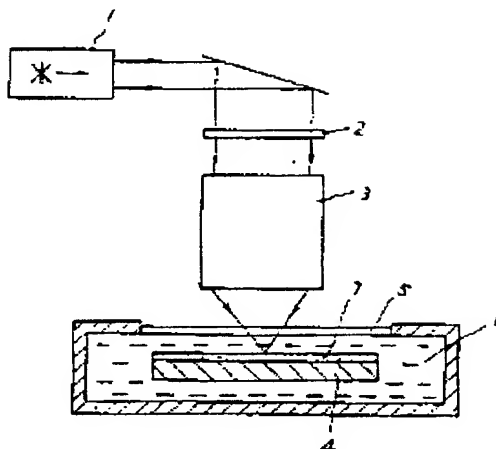
Application number: JP19890289432 19891107

Priority number(s): JP19890289432 19891107

Report a data error here

Abstract of JP3149808

PURPOSE: To obtain a micro resist pattern having a satisfactory stereoscopic shape by providing a step of coating a board with resist, and a step of exposing a circuit pattern in a state that at least the surface of the resist is immersed with developer. **CONSTITUTION:** A step of coating a board 4 with resist 7 and a step of exposing a circuit pattern in a state that at least the surface of the resist 7 is immersed in developer 6 are provided. For example, a light emitted from an excimer laser 1 is passed through a recticle 2 formed on the circuit pattern, contracted to 1/5 by a quartz lens 3, and arrived at the silicon board 4. The board 4 is disposed in a cup having a quartz window 5, and immersed with alkaline developer 6, the surface of the board 4 is coated with novolac photoresist 7 1μm thick and prebaked at 100 deg.C. Thus, optical dose in a film thickness direction at the part to be exposed becomes constant, and a resist pattern having a satisfactory stereoscopic shape is formed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

平3-149808

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)6月26日

H 01 L 21/027
G 03 F 7/20

5 2 1

6906-2H
2104-5F
2104-5F
2104-5F

H 01 L 21/30

3 0 1 A
3 6 1 L
V

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レジストパターンの形成方法

⑯ 特 願 平1-289432

⑰ 出 願 平1(1989)11月7日

⑱ 発 明 者 奥 田 能 充 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内
 ⑲ 出 願 人 松下電子工業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
 ⑳ 代 理 人 弁理士 森 本 義 弘

明 細 書

1. 発明の名称

レジストパターンの形成方法

2. 特許請求の範囲

1. 基板にレジストを塗布する工程と、少なくともレジスト表面が現像液に浸された状態で回路パターンを露光する工程とを有するレジストパターンの形成方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は半導体基板などの上面に超微細なレジストパターンを形成するレジストパターンの形成方法に関するものである。

従来の技術

半導体集積回路は微細化が進み、その最小寸法は0.5 μm に達しようとしている。このような微細な回路パターンを半導体基板上に形成するために、従来よりステッパを用い、光源として365nmもしくは436nmのいわゆる紫外線を常用してきた。また、ホトレジストとしてはノボラック樹脂をベ

ースとしたポジ型のものが中心であった。しかし前述のように0.5 μm に達するほどの超微細パターンを形成するためには、従来のような紫外光の光源では不十分となってきた。これは光学系の解像度が光源の波長に依存するためである。光源の波長は短いほど解像度が向上するため、より短波長のエキシマレーザー光源を持つステッパが提案されている。この波長は193nm～248nm付近のものが主である。

発明が解決しようとする課題

しかしこのエキシマレーザー光源を用いて現在最も使用勝手の良いノボラック系のレジストを露光した場合、その吸光率が使用波長領域で大きく、表面付近の露光量と基板付近の露光量との差が大きいため、レジストパターン形状が極めて悪い形状になってしまう。つまり、エキシマレーザー光の波長領域においてノボラック系のレジストはそのノボラックレンジ自体が50%程度の吸収を持っており、この光源でパターンを露光した場合、表面付近の方が光のドーズ量が大きく内部ほど少な

くなる。したがって、露光後にアルカリ現像液で現像するとパターン形状は基板付近で太く、表面付近で細い形状となり、切り立った良好な微細レジストパターンが得られないという問題を有していた。たとえば、 $0.8\ \mu\text{m}$ の線パターンを $1\ \mu\text{m}$ 厚のレジストに転写するとその段面形状は三角形となり、このような形状では後工程でレジストとしての良好な働きをしない。

本発明は上記従来の問題を解決するもので、切り立った形状の良好な微細レジストパターンを得ることができるレジストパターンの形成方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

上記課題を解決するために本発明のレジストパターンの形成方法は、基板にレジストを塗布する工程と、少なくともレジスト表面が現像液に浸された状態で回路パターンを露光する工程とを有するものである。

作用

上記構成により、少なくともレジスト表面を現

についた石英ウインドーを有するカップ内に配置されている。さらに、シリコン基板4はこのとき、アルカリ現像液(TMAH 23.8%)6に浸された状態にある。また、シリコン基板4の表面には、ノボラック系ホトレジスト7が $1\ \mu\text{m}$ 厚に塗布され 100°C でプリベークされている。また、露光時のパルスパワーは $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ パルス数は30パルスである。さらに、このパルスは3パルスごとに2秒の間隔をあけて供給され、シリコン基板4上面のホトレジスト7に露光する。

また、ホトレジスト7上に現像液を盛った状態で露光すると現像液がゆらぎ解像力が低下するので、これを防ぐため、シリコン基板4と平行に石英板5を設けてその間に現像液6を満した状態で露光している。このように、ホトレジスト表面を現像液6に浸して露光するので、露光部分のホトレジスト7が、露光が進むと同時に表面付近から現像液5中へ溶解して、ホトレジスト7の膜厚が露光に応じて薄くなる。このため、ホトレジスト7のシリコン基板4付近の部分においても光ド

ーズ量が十分に得られて、良好な切り立った微細レジストパターンが形成できる。

実施例

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すレジストパターンの形成方法を説明するための図であり、KrFガスエキシマレーザ(248nm)を光源として持つステッパーを用いてシリコン基板上にレジストパターンを形成する場合の図である。第1図において、エキシマレーザ1より発した光は回路パターンのきざまれたレチクル2を通り、石英レンズ3で $1/5$ に縮小された後、シリコン基板4上に達する。シリコン基板4は石英板5が上面

ズ量が十分に得られて、良好な切り立った微細レジストパターンが形成できる。

このような状態で露光した $0.5\ \mu\text{m}$ ラインパターンの微細形状を空気中で露光した後現像したものと比較すると、後者のものは側壁の角度が $45^\circ\sim 60^\circ$ しかなく形状が三角形となっているのに対し、本実施例のものでは、約 80° の極めて切り立った形状の側壁が得られて良好な微細レジストパターンが形成された。

したがって、従来より常用され最も使い勝手の良いノボラック系ホトレジストをエキシマレーザ光を用いて、ホトレジスト表面を現像液6に浸した状態で露光するため、良好な微細レジストパターンを形成することができる。

発明の効果

以上のように本発明によれば、少なくともレジスト表面が現像液に浸された状態で回路パターンを露光するため、露光される部分におけるレジスト膜厚方向への光ドーズ量が一定となり、極めて切り立った形状の良好な微細レジストパターンを

形成することができ、後工程においてもレジストとして良好に働くものである。

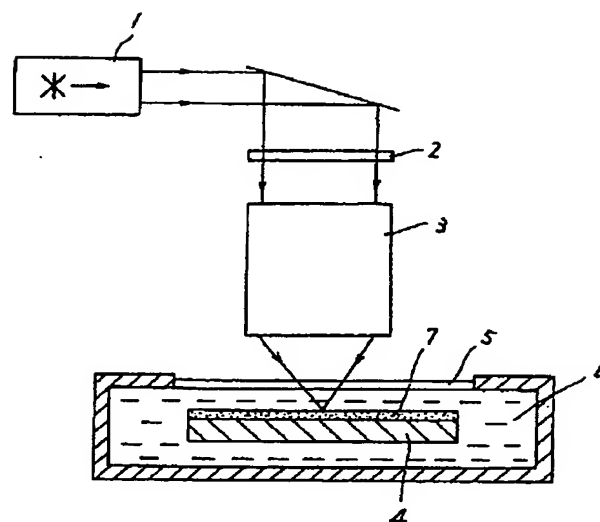
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すレジストパターンの形成方法を説明するための図である。

1…エキシマレーザー、4…シリコン基板、6…現像液、7…ホトレジスト。

代理人 森 本 義 弘

第1図



- 1…エキシマレーザー
- 4…シリコン基板
- 6…現像液
- 7…ホトレジスト